

SCHRIFTLICHE FASSUNG DES VORTRAGS ANLÄßLICH DES SYMPOSIUMS IN SZEGED AM 12.Februar 1996

Prof. Dr.-Ing. Holger Möller

Fachhochschule Albstadt-Sigmaringen

Zusammenfassung

Es werden neue allgemein beobachtbare Entwicklungen auf dem Gebiet der Steuerungstechnik beschrieben. Betrachtet werden diese aus Sicht des Entwicklungsvorgehens und der Auswahl von Hard- und Software für Steuerungen.

Neue Entwicklungen in der Steuerungstechnik

Steuerungstechnik umfaßt Hardware, Software und die Entwicklungsmethodik zur Realisierung von Steuerungen. Die in dieser Disziplin verfolgten Ziele können im weitesten Sinne als das gezielte Beeinflussen eines technischen Prozesses beschrieben werden. Die folgenden Ausführungen gehen deshalb auf das hierzu notwendige Entwicklungsvorgehen und Tendenzen auf dem Gebiet der Steuerungshard- und Software ein.

Beim Einsatz von Steuerungen, z.B. für Maschinen oder automatisierte Anlagen, müssen die Vertreter unterschiedlicher technischer Disziplinen zusammenarbeiten. In der Vergangenheit war der typische Ablauf so, daß zunächst mechanisch fertig konstruiert und danach die Steuerungstechnik an die Anlage "gelassen" wurde. Dieses Vorgehen beinhaltet zwei wesentliche Nachteile : zum einen wird die Entwicklungszeit dadurch verlängert und zum anderen wird die Mechanik und die Steuerung getrennt optimiert. Eine optimale Lösung ist nur möglich, wenn die Steuerung integraler Bestandteil der Maschine ist. Dazu ist ein gleichzeitiges Arbeiten ("simultaneous engineering") aller am Projekt beteiligter von Beginn an notwendig (Bild 1).

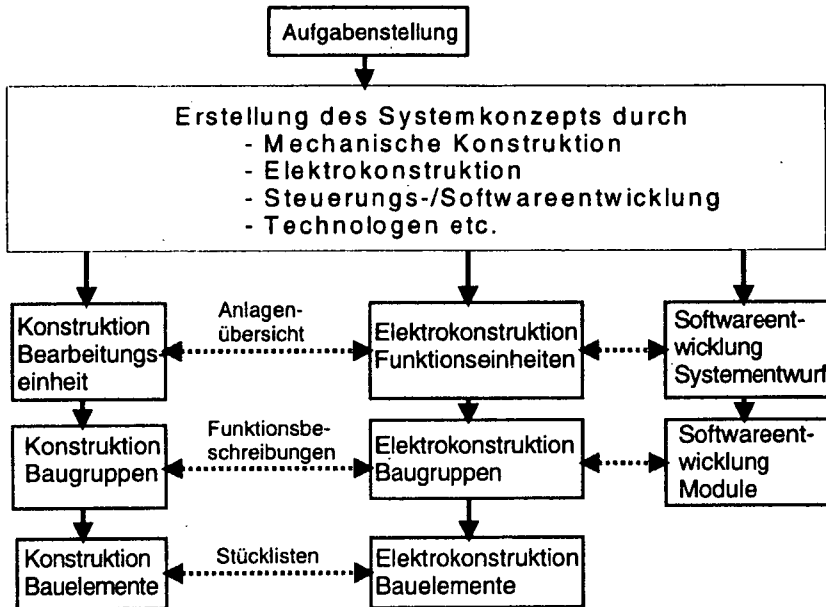


Bild 1: Sinnvolle Vorgehensweise zur Entwicklung von Steuerungsprojekten

Dies wirft das Problem der gemeinsamen "Sprache" auf : Der Steuerungstechniker, Informatiker etc. kann i.a. keine Konstruktionszeichnung lesen und umgekehrt ist der Konstrukteur kein Softwarespezialist. Ein Ansatz zur Lösung des Problems besteht darin, die Anlagenfunktionalität zunächst auf einer abstrakten Ebene in einer Form zu beschreiben, die von allen Beteiligten verstanden wird. Dazu eignet sich natürlich Freitext. Zur Beschreibung von Vorgängen, die direkt auf die Steuerungsrealisierung einen Einfluß haben, sind aber graphische Beschreibungsformen besser geeignet. Die neue internationale Norm IEC 1131-3 für SPS legt deshalb neben textuellen Beschreibungsformen auch drei graphische Verfahren fest. Ein in dieser Norm nicht enthaltenes gut geeignetes Verfahren ist die Beschreibung durch Zustandsgraphen. Das Verhalten der technischen Anlage wird hierbei auf die Beschreibung einzelner Lage- oder energetisch bestimmter Zustände abgebildet.

Auf dem Gebiet der Steuerungshardware sind die zwei wesentlichen Einflüsse der Vormarsch des PC und die Vernetzung von Rechnern bzw. Steuerungen.

Dies hat zu neuen Steuerungsstrukturen geführt. Wesentliche Merkmale dieser Strukturen sind (Bild 2) :

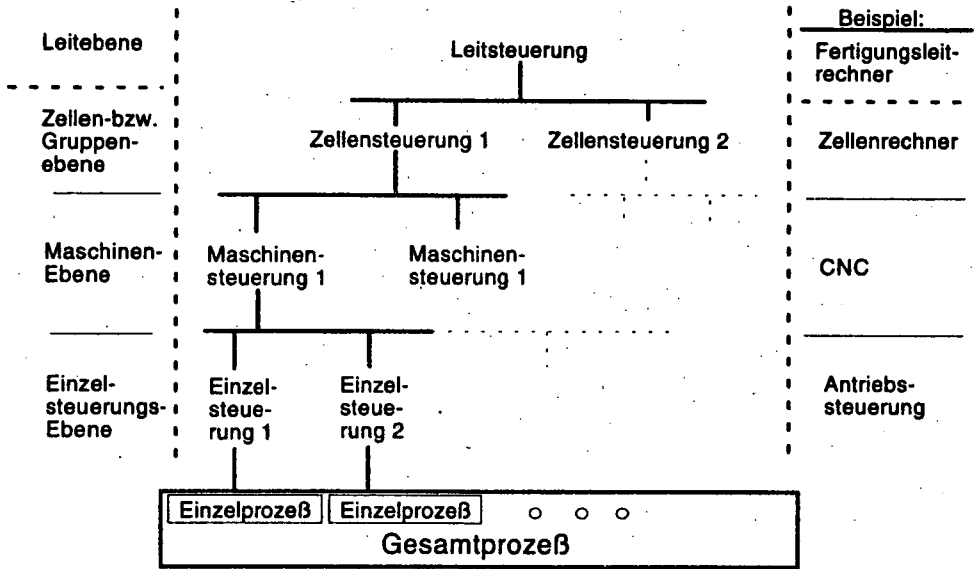


Bild 2: Steuerungsebenen am Beispiel von Fertigungsanlagen

Heute mögliche gerätetechnische Auswahlvarianten zeigt Bild 3. Die Auswahl hängt neben vielen anderen Kriterien von der Stückzahl, den Umgebungsbedingungen und dem Kenntnißstand der Entwickler und Betreiber ab.

Die beste Art der Prozeßankopplung wird maßgeblich von der Anzahl der Prozeßsignale und ihrer räumlichen Verteilung bestimmt. Wenige dicht benachbarte Signale werden nach wie vor am einfachsten zentral und parallel angeschlossen. Die neuen Steuerungsstrukturen ermöglichen insbesondere eine Optimierung bezüglich Verdrahtungskosten und Wartungskosten bei räumlich getrennten Prozeßsignalen.

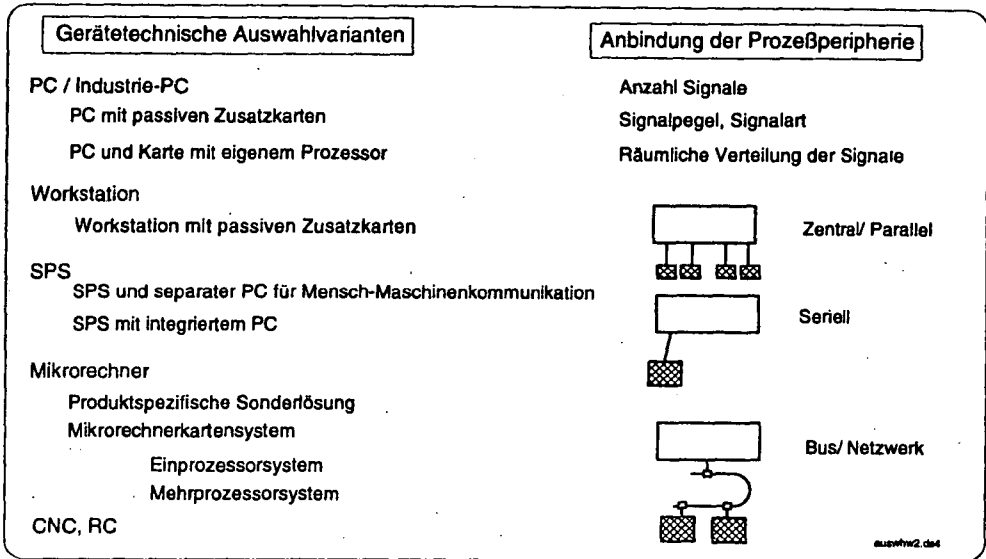


Bild 3: Auswahlvarianten für Steuerungshardware und Prozeßanbindung

Die Vernetzung der Steuerungen auf den prozeßnahen Ebenen erfolgt durch sogenannte Feldbusse. Eine vereinfachte Form, die speziell nur zur Ankopplung von digitalen Ein- und Ausgabekanälen benutzt wird, heißt auch Ein-/Ausgabebus. Es gibt leider eine Vielzahl von länderspezifischen und firmenspezifischen Feldbussen, die nicht untereinander kompatibel sind. Trotz laufender internationaler Normungsarbeiten wird es einen Einheitsbus für alle Anwendungen jedoch nicht geben, da die Vielzahl der Anwendungsbereiche zum Teil zu gegensätzlichen Anforderungen an das Busverhalten führt (z.B. Echtzeitfähigkeit, Datenrate, Sicherheit, Kosten....). In Deutschland momentan weitverbreitete Feldbusse sind der Interbus und der Profibus.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Feldbussen wurde ein sogenannter Sensor - Aktorbus definiert. Er erlaubt die direkte und einfache Ankopplung von Sensoren und Aktoren. In einem einzigen Kabel wird hierbei sowohl Energie als auch Information übertragen. Damit können die in Bild 4.. dargestellten prozeßnahen Steuerungsstrukturen realisiert werden.

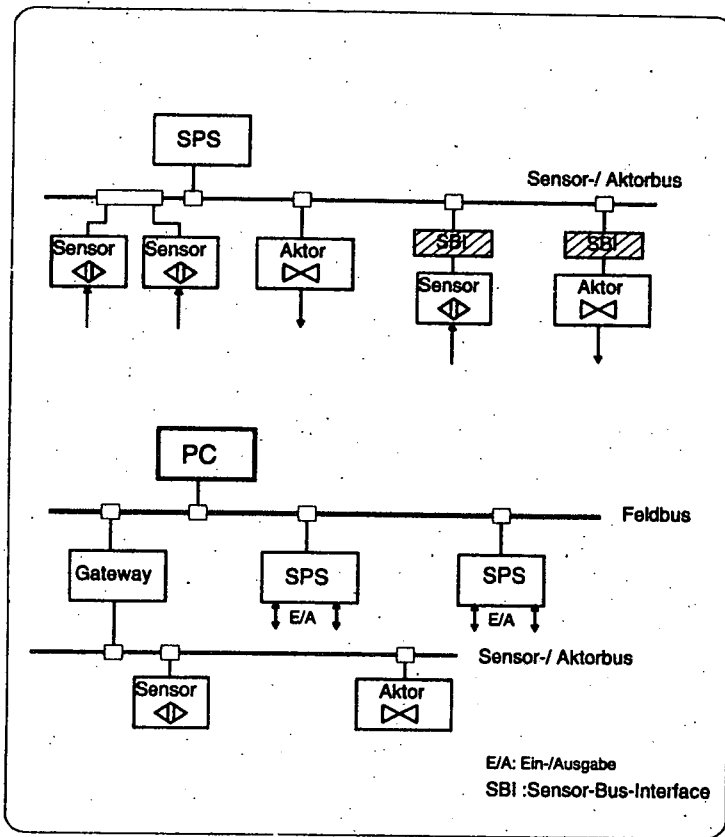


Bild 4: Prozeßnahe Steuerungsstrukturen

Die Steuerungssoftware wird natürlich von der Zielhardware (Steuerung) beeinflusst. Eine abstrakte Darstellung der grundsätzlichen Hardware-/Softwarekonfigurationen zeigt Bild 5. Je komfortabler die Softwareumgebung ist, desto höher ist natürlich auch der Hardwareaufwand. So sind Taktzeiten kleiner 1 ms bei allgemein verfügbaren Echtzeitbetriebssystemen auch mit heutigen Mikroprozessoren kaum verfügbar.

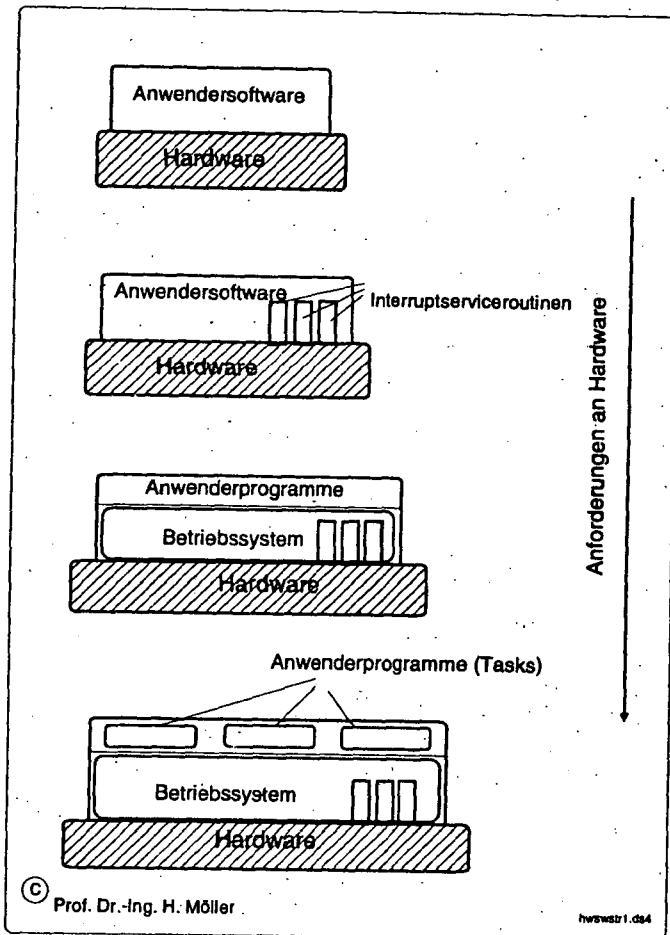


Bild 5: Grundstrukturen für Hard- und Software für Steuerungen

Zwei unterschiedliche Trends sind hinsichtlich der verwendeten Programmiersprachen zu beobachten. Einerseits die Verwendung einer allgemeinen Hochsprache wie C, andererseits sind steuerungsbezogene firmenspezifische Spezialsprachen insbesondere für SPS verbreitet. Die Norm IEC 1131-3 wird hoffentlich bezüglich Kompatibilität und Verständnis der unterschiedlichen Sprachen eine Verbesserung für die Steuerungsanwender bringen.